

Kenji Yamamoto et al.  
72478,9900  
JP1949-253-4920

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-221395

[ST.10/C]:

[JP2002-221395]

出 願 人

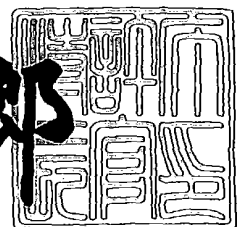
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042659

【書類名】 特許願

【整理番号】 2925140029

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 健二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 平井 健治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松田 伸吾

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石塚 真一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 蛍光ランプ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 気密封止されたランプ容器と、当該ランプ容器の内面の一部に形成された蛍光体層とを有する蛍光ランプであって、

前記蛍光体層は、その端部付近の厚みが当該端部に向かって滑らかに漸減していることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項2】 前記蛍光体層は、その端部付近において、前記ランプ容器内面となす角度が鋭角な斜面を創出するように形成されていることを特徴とする請求項1記載の蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蛍光ランプに関し、特に、ランプ容器内面に蛍光体層が形成されてなる蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】

内面に蛍光体層が形成されてなるランプ容器を有する蛍光ランプの一つに無電極蛍光ランプがある。当該無電極蛍光ランプは、文字通り電極を持たない蛍光ランプであり、電極が寿命を決定する主要素となる蛍光ランプと比較して長寿命であることから、近年注目されている。

【0003】

このような無電極蛍光ランプの一例として、円筒状の凹部を有するランプ容器と、前記凹部に埋没する形で配された励起コイルとを有する構造のものがある。そして、当該励起コイルに高周波の交流電流を流すと、ランプ容器内に交流磁界が発生する。この交流磁界の発生によって、ランプ容器内で水銀原子と電子の衝突が起こり、水銀原子から紫外線が放出される。放出された紫外線がランプ容器の内面に塗布された蛍光体に当たって可視光が発生することとなる。

【0004】

上記した無電極蛍光ランプのランプ容器の製造方法に関し、特に、蛍光体の塗布・乾燥工程および不要な蛍光体の除去工程について説明する。

図5 (a) (b) (c) (d) は、従来技術における上記一連の工程を示す図である。

図5 (a) ~ (d) に示す丸底フラスコ状をしたものは、ランプ容器100 (図6) の後述する外管102 (図6) となる部分を有するガラス容器106である。なお、図5 (a) ~ (d) 中の各ガラス容器106は縦断面図で表している。

#### 【0005】

まず、ガラス容器106を上に向けた状態で、注入ノズル108を用いて、ガラス容器106内に蛍光体粉末を含有する塗布液110を図5 (a) に示す部位まで注入する [図5 (a)]。

次に、ガラス容器106を矢印Dの向きに回転させながら倒立させて、ガラス容器106内から余分な塗布液110を流し出す [図5 (b)]。なお、ガラス容器106を回転させるのは、ガラス容器106内面に付着する塗布液110の厚みをできるだけ均一にするためである。

#### 【0006】

そして、倒立させたまま、ガラス容器106内に温風ノズル112を進入させて、ガラス容器106内面に付着した塗布液110を乾燥させる [図5 (c)]。倒立させたまま、乾燥させるのは、塗布液110がガラス容器106底部に溜まって、形成される蛍光体層の厚みが極端に不均一になるのを防止するためである。

#### 【0007】

塗布液110が乾燥して、蛍光体層114が形成されると、ガラス容器106の円筒部116内面に形成された不要な蛍光体の除去を行なう。当該除去には、例えば、ゴムブレード118が用いられ、当該ゴムブレード118をガラス容器106の球状部120の少し手前まで挿入し (円筒部116を越えて球状部120まで挿入しない理由については後述する。)、当該ゴムブレード118を回転させることによって、当該円筒部116内面に形成された蛍光体層114を掻き

取る[図5(d)]。円筒部116の蛍光体層114を除去するのは、当該円筒部116において、後述する内管104を封着するのであるが、封着部となる円筒部116に蛍光体が残存していると、封着した際にクラックが生じたり、封着が不完全となってリークが発生してしまうからである。

#### 【0008】

上記したようにして、ガラス容器106内面の所定の範囲に蛍光体層が形成されると、図6に示すように、励起コイルの収納部となる内管104が挿入されて、位置決めされる。そして、内管104の管軸回りに当該内管104とガラス容器106とを同じ向きに同じ速さで回転させながら、内管104の開口部に対応するガラス容器106の円筒部116外周からバーナーで加熱して、内管104とガラス容器106とを融着（気密封止）させる。その後、破線で示すガラス容器部分を切断して、ランプ容器100が作製される。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したランプ容器100における蛍光体層114の端部は、上述したようにゴムブレード118で除去されている関係上、図6のE部詳細に示すように、角張ってしまっている。そのため、当該角部分122において、局所的に蛍光体の脱落（欠け）が生じやすい。脱落した蛍光体のかけらは、無電極蛍光ランプが発光した場合に、影となって見え、品質上問題となる。

#### 【0010】

なお、ゴムブレード118を円筒部116を越えて球状部120まで挿入しないのは、以下の理由による。すなわち、そのようにして蛍光体層114を掻き取った場合には、円筒部116と球状部120をつなぐ円弧状の斜面部分124に、掻き取った蛍光体が粉末状で残存する。残存する蛍光体粉末が上記した封着工程において、封着部に混入すると、当該封着部にクラックやリークが発生するからである。

#### 【0011】

本発明は、上記した課題に鑑み、蛍光体層の端部付近での脱落が生じにくい蛍光ランプを提供することを目的とする。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る蛍光ランプは、気密封止されたランプ容器と、当該ランプ容器の内面の一部に形成された蛍光体層とを有する蛍光ランプであって、前記蛍光体層は、その端部付近の厚みが当該端部に向かって滑らかに漸減していることを特徴とする。

## 【0013】

また、前記蛍光体層は、その端部付近において、前記ランプ容器内面となす角度が鋭角な斜面を創出するように形成されていることを特徴とする。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明を、無電極蛍光ランプを例にして説明する。

図1は、実施の形態に係る、電磁誘導結合型放電（H放電）を利用した無電極蛍光ランプ（以下、単に「無電極ランプ」と言う。）10の一部切り欠き縦断面図である。

## 【0015】

無電極ランプ10は、透光性ガラスからなり、気密封止されたランプ容器12を有している。ランプ容器12の内面の所定範囲には、蛍光体層14が形成されており、当該ランプ容器12内には、水銀とアルゴンやクリプトンなどの不活性ガスとが放電物質として封入されている。

ランプ容器12は、略球形をした外管16と、当該外管16の気密封止部材であると共に後述するコア24の収納部材となる内管18とを有している。外管16は内管18と、参照符号19で示す位置で封止されている。

## 【0016】

内管18は円筒状をした凹部20を有しており、当該凹部20に没入する形で、励起コイル22が外周に巻回されたコア24が設けられている。コア24は、フェライトなどの磁性体からなる円筒形をしている。

コア24の内周側には、コア24の過熱を防止するための放熱手段として、アルミ製ヒートシンク26の円筒部28が挿入されている。ヒートシンク26は、

前記円筒部 2 8 に延設されたカップ状部 3 0 を有しており、当該カップ状部 3 0 が、合成樹脂製の回路ケース 3 2 に固定されている。

## 【 0 0 1 7 】

回路ケース 3 2 内には、励起コイル 2 2 と接続され、当該励起コイル 2 2 に高周波の交流電流を流すための高周波駆動回路 3 4 が収納されている。

また、回路ケース 3 2 には、一般の白熱電球と同規格の口金 3 6 が取り付けられており、商用電源からの電力が当該口金 3 6 を介して前記高周波駆動回路 3 4 に供給される。

## 【 0 0 1 8 】

上記の構成からなる無電極ランプ 1 0 において、高周波駆動回路 3 4 から励起コイル 2 2 に高周波の励磁電流を流すことで、ランプ容器 1 2 内に封入された水銀を含む封入ガスが、主に参照符号 3 8 で示す領域にプラズマ放電を形成し、このプラズマ（封入ガス）が 2 次コイルとして励起コイル 2 2 と電氣的に結合して、その放電状態が安定することとなる。当該放電によって、水銀から紫外線が放出され、放出された紫外線がランプ容器 1 2 の内面に形成された蛍光体層 1 4 の蛍光体に当たって可視光が発生する。

## 【 0 0 1 9 】

蛍光体層 1 4 は、外管 1 6 内面のほぼ全面に形成されており、蛍光体層 1 4 の端部は外管 1 6 の封止部 1 9 の少し手前に在る。なお、外管 1 6 の厚みが 1 mm 前後なのに対し、蛍光体層 1 4 のほぼ一様な厚み部分の平均厚みは 2 0  $\mu$  m 前後である。したがって、説明の便宜上、図では蛍光体層 1 4 の厚みを外管 1 6 の厚みに対して誇張して描いている。

## 【 0 0 2 0 】

蛍光体層 1 4 の端部付近の厚みは、図 1 の A 部詳細に示すように、当該端部 4 0 に向かって滑らかに漸減している。すなわち、蛍光体層 1 4 の端部付近は、外管 1 6 内面に対して鋭角な斜面を形成するように形成されている。換言すると、蛍光体層 1 4 の端部は角張っていない。その結果、当該端部における蛍光体の脱落が生じにくく、蛍光体の脱落に起因して生じる既述した問題が発生しにくい。

## 【 0 0 2 1 】



以上のように構成された無電極ランプ10の製造工程の一部について、図2、図3を参照しながら説明する。

図2に示す丸底フラスコ状をしたガラス容器42は、前記外管16となる部分を有するガラス容器である。ガラス容器42は、円筒体部44と球体部46とからなる。

#### 【0022】

まず、上記ガラス容器42を上に向けた状態で、注入ノズル48をガラス容器42内に進入させ、当該注入ノズル48から塗布液50をガラス容器42内に注入する(a)。塗布液50は、ポリエチレンオキサイド(糊状をした高分子物質)を純水に溶かした水溶液に蛍光体粉末を混入させたものである。当該塗布液50は、前記外管16内面をコーティングするのに必要な分だけ注入し、多く入れすぎない。すなわち、ガラス容器42の容積に比して少量を注入する。

#### 【0023】

次に、ガラス容器42を矢印Bの向きに回転させながら徐々に倒立させる(b)。回転させるのは、少量の塗布液をガラス容器42内面全面に塗布すると共に、塗布液が筋状にガラス容器42内面に残らないようにするためである。

完全に倒立させた後(c)、しばらくしてからガラス容器42の回転を停止させる(d)。ガラス容器42下方には、塗布液回収容器52が設置されていて、これによってガラス容器42からこぼれ出る塗布液が回収される。

#### 【0024】

続いて、塗布液の乾燥と塗布液の一部除去とを行なう。当該除去は、円筒体部44に付着した塗布液の大部分について行なう。除去を行なう目的は、既述したように、外管26を内管18で封止する際に、クラックやリークが生じないようにするためである。

塗布液の乾燥と除去は、図3に示すように4工程(①～④)で行われる。

#### 【0025】

ガラス容器42は、4つの吹き出し口54、56、58、60を有する熱風ダクト62の下方を倒立したまま移動する。ガラス容器42は、各吹き出し口54～60の真下で位置決めされる。ガラス容器42は、各位置において、対応する

吹き出し口から吹き出される約 2 0 0℃の熱風を所定時間（例えば、約 4 0 秒）、その底部外側から受けるとともに、ガラス容器 4 2 内で発生する水蒸気の吸引がなされる。また、工程①と工程③では、塗布液の洗浄除去も行なわれる。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は、塗布液の洗浄と水蒸気の吸引とを行なうための洗浄・吸引装置（全体については不図示）におけるヘッド部 6 4 の断面図を示している。当該ヘッド部 6 4 は、図外のポンプから送出される洗浄液を噴射するノズル 6 6 と水蒸気を吸引する吸入する吸入筒 6 8 とを有している。なお、洗浄液には、純水が用いられる。当該吸入筒 6 8 には、図外のブロワの吸引口に接続されたパイプ 7 0 が取付けられており、当該ブロワの吸引力によって、吸入筒 6 8 から、ガラス容器 4 2 内で発生する水蒸気を吸入するようになっている。

## 【 0 0 2 7 】

ノズル 6 6 の先端は、下方に傾けられており、円筒体部 4 4 の内面に対して角度  $\alpha$  で純水を噴射するようになっている。角度  $\alpha$  の範囲については、後述する。また、円筒体部 4 4 内面における、純水を照射する上下方向の位置は、円筒体部 4 4 内面におけるできるだけ上方が好ましい。円筒体部 4 4 を越えてその上方の斜面 7 2 に照射すると、純水が球体部 4 6 内に跳ねて、当該球体部 4 6 内面の蛍光体層にむらが生じる。一方、照射位置が下方過ぎると、封止位置もその分下方にせざるを得なくなり、ランプ容器 1 2 ひいては、無電極ランプ 1 0 の全長が長くなってしまうからある。

## 【 0 0 2 8 】

図 3 に戻り、工程①では、ガラス容器 4 2 が矢印 C の向きに回転されながら、上記したヘッド部 6 4 のノズル 6 6 から噴射される純水で塗布液が洗浄除去されると共に、吸入筒 6 8 を介してガラス容器 4 2 内で発生する水蒸気の吸入が行なわれる。当該洗浄工程は粗洗浄である。なお、後工程②、③、④が終了するまで、ガラス容器 4 2 は、矢印 C の向きに回転される。

## 【 0 0 2 9 】

続く、工程②では、塗布液の乾燥のみが行われる。そのため、ガラス容器 4 2 内では、吸入筒 7 4 による水蒸気の吸引のみが実施される。吸入筒 7 4 は、円筒

形状をしていて、その下方端部がパイプ76を介して、前記したブロワの吸引口に接続されてなるものである。

工程③では、ヘッド部78を用いて、工程①と同様、洗浄と吸引とを行なう。当該洗浄工程が仕上げ洗浄となる。なお、ヘッド部78は、工程①で用いるヘッド部64と同様のものである。

#### 【0030】

最後の工程では、吸入筒80で水蒸気を吸入しながら、塗布液の乾燥のみがおこなわれる。

なお、ガラス容器42が通過する下方には、洗い流される塗布液を回収するための回収槽82が設置されている。

以上説明した①～④の工程を経ることによって、ガラス容器42内の不要な塗布液が洗浄・除去されるとと共に、塗布液が乾燥され、上記した所望の範囲に蛍光体層が形成されることとなる。

#### 【0031】

上記①～④の乾燥工程において、塗布液は、ガラス容器42の底部側から円筒体部42側へと徐々に固化していくと共に、固化していない液状の塗布液は若干量、ガラス容器42内面を下方へと伝っていく（球体部46から円筒体部44へと伝っていく。）。このような状況において、液体（純水）で洗い流されることによって、蛍光体層の端部が形成されることから、当該端部は上述したような形状（図1：A部詳細参照）となるのである。また、蛍光体の脱落を防止する観点から、蛍光体層14の端部付近は、ガラス容器42の円筒体部44内面に対して、鋭角な斜面を形成するようにすることが好ましいので、上記した純水（洗浄液）の噴射角度 $\alpha$ （図4）は90度未満とすることが適切である。

#### 【0032】

なお、最終的にガラス容器42の球体部46内面に形成される蛍光体層の平均厚みは、塗布液の粘度と塗布液を乾燥させる際の乾燥速度とによって決まる。

すなわち、粘度が高いほど（塗布液の流動性が低いほど）・乾燥速度が速いほど、蛍光体層の厚みは厚くなり、一方、粘度が低いほど（塗布液の流動性が高いほど）・乾燥速度が遅いほど、蛍光体層の厚みは薄くなる。球体部46内面に塗

布された塗布液は、固化するまでは自重によって下方へと流動し、その分、徐々に塗布液の膜厚（蛍光体層の厚み）が減少していくからである。

## 【0033】

当該乾燥速度は、例えば、吸入筒のガラス容器42に対する進入量によって調整することができる。吸入筒は、主に球体部46内で発生する水蒸気を吸引することによって、当該球体46内面の塗布液の乾燥を促進する目的で設けられているのであるが、吸入筒の吸入口（上部開口部）を球体部46に近づけるほど（奥深く進入させるほど）、当該吸入筒の吸込み量に占める前記水蒸気の割合が高くなり、乾燥が促進される一方、吸入口をガラス容器42の開口部付近に近づけるほど（ガラス容器42に対する進入が浅いほど）、吸入筒が外気（ガラス容器42外部の空気）を吸込む率が高くなって、吸入筒の吸込み量に占める水蒸気の割合が低くなり、乾燥が鈍化するからである。

## 【0034】

塗布液がほとんど未乾燥の状態で、塗布液の洗浄と乾燥を同時におこなう上記工程①においては、以下の理由から、吸入筒をあまりガラス容器42の奥まで進入させることができない。吸入筒を奥深く進入させると、当該吸入筒によって吸込まれる外気がもたらす上方に向かう気流によって、洗浄液が球体部46内部に巻き上げられて球体部46内面に落下し、塗布された塗布液に厚みむらができてしまうからである。

## 【0035】

したがって、工程①においては、吸入筒をガラス容器42の奥深くまで進入させている工程②（あるいは、工程④）と比較して、塗布液の乾燥速度が遅くなる。

そこで、最終的に得る蛍光体層の厚みを厚くさせるために、工程①も工程②と同様に水蒸気の吸引のみとし、吸入筒をガラス容器42の奥深くまで進入させるようにしてもよい。あるいは、工程①を廃止し、工程②の実行時間を工程①の実行時間に加算したものとしても構わない。

## 【0036】

また、上記実施の形態では、蛍光体を混入する液体にポリエチレンオキサイド

の水溶液を用いたが、これに限らず、酢酸ブチルを用いてもよい。すなわち、酢酸ブチルに蛍光体粉末を混入したものを塗布液としても構わない。なお、この場合の洗浄液には酢酸ブチルを用いることとなる。

本発明が適用される蛍光ランプは、上記した無電極蛍光ランプに限定されない。要は、気密封止されたランプ容器を有し、その内面の一部に蛍光体層が形成されてなる（すなわち、蛍光体層の端部が存在する）蛍光ランプであれば適用できるのである。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る蛍光ランプによれば、ランプ容器の内面の一部に形成された蛍光体層の端部付近の厚みが当該端部に向かって滑らかに漸減しているので、当該端部が角張っている従来の蛍光ランプにおいて生じるような蛍光体の脱落が発生しにくい。その結果、脱落した蛍光体がランプ発光時に影となって見えるといったような、蛍光体の脱落に起因して生じる問題が発生しにくい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係る無電極蛍光ランプ全体の概略構成を示す図である。

【図 2】

上記無電極蛍光ランプの製造工程の一部を示す図である。

【図 3】

上記無電極蛍光ランプの製造工程の一部を示す図である。

【図 4】

図 3 に示す製造工程において用いられる洗浄・吸引装置のヘッド部を主に示す図である。

【図 5】

従来技術に係る無電極蛍光ランプの製造工程の一部を示す状態である。

【図 6】

従来技術に係る無電極蛍光ランプの製造過程におけるランプ容器の概略構成を

示す図である。

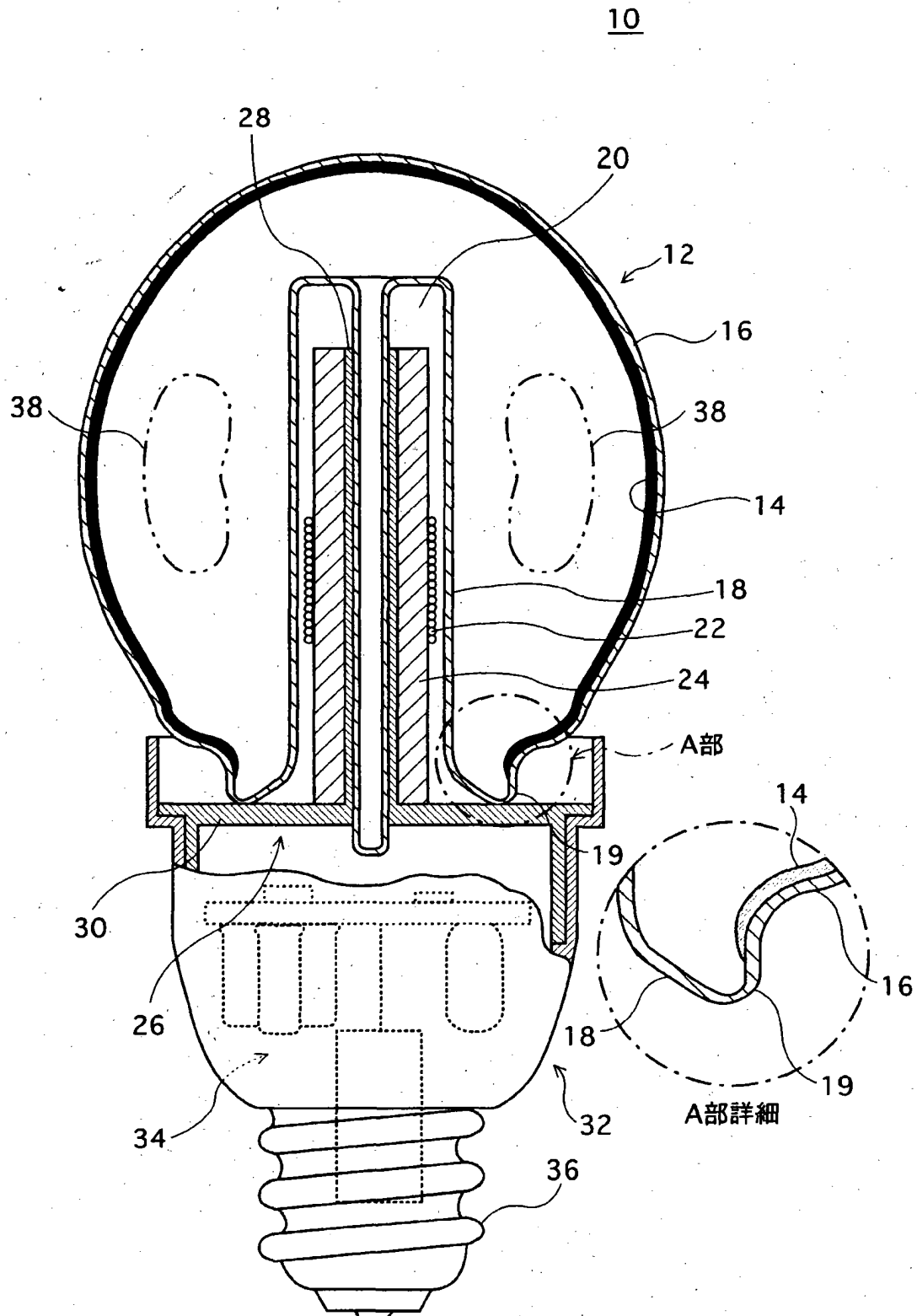
【符号の説明】

1 2      ランプ容器

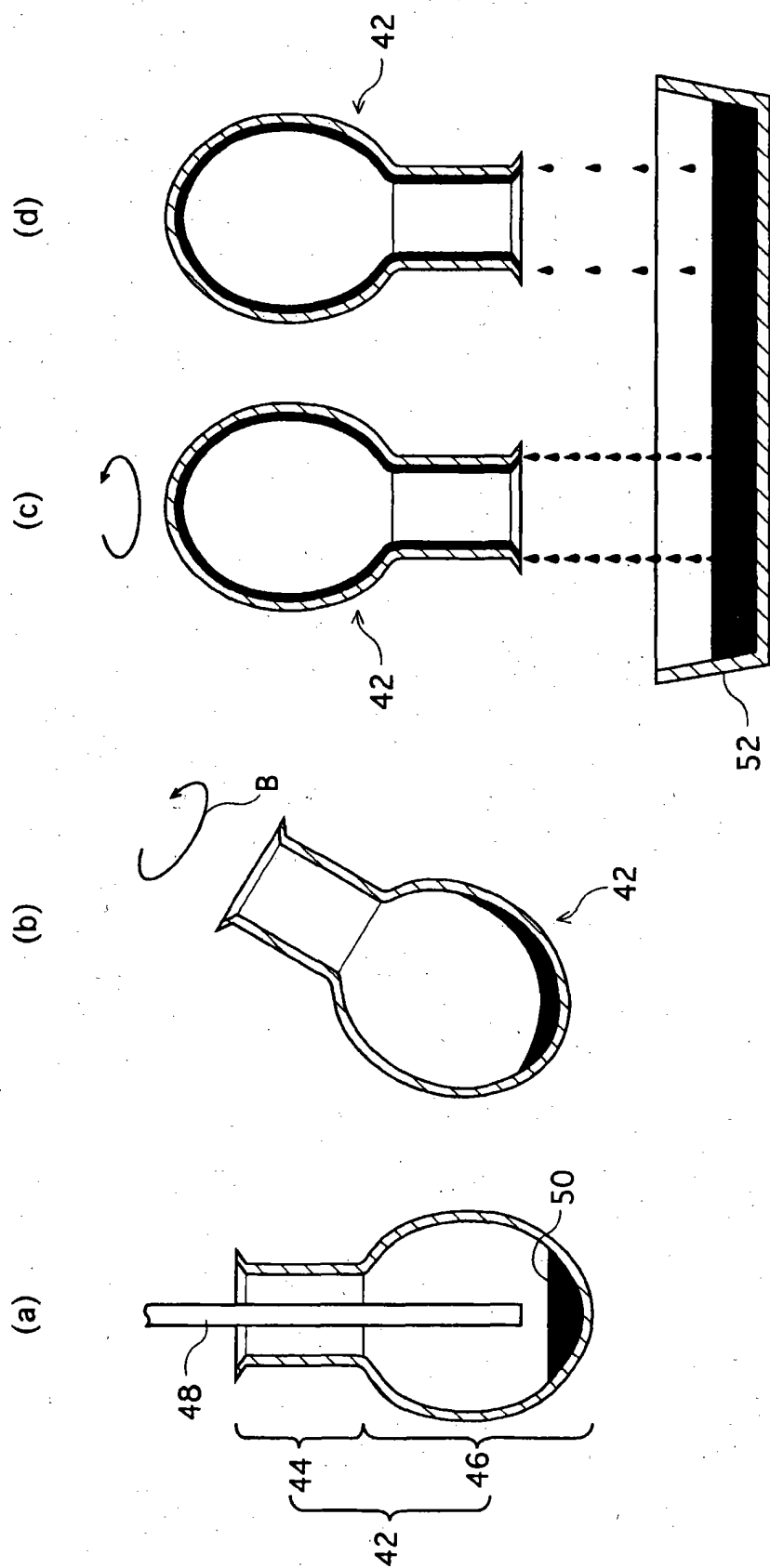
1 4      蛍光体層

【書類名】 図面

【図 1】

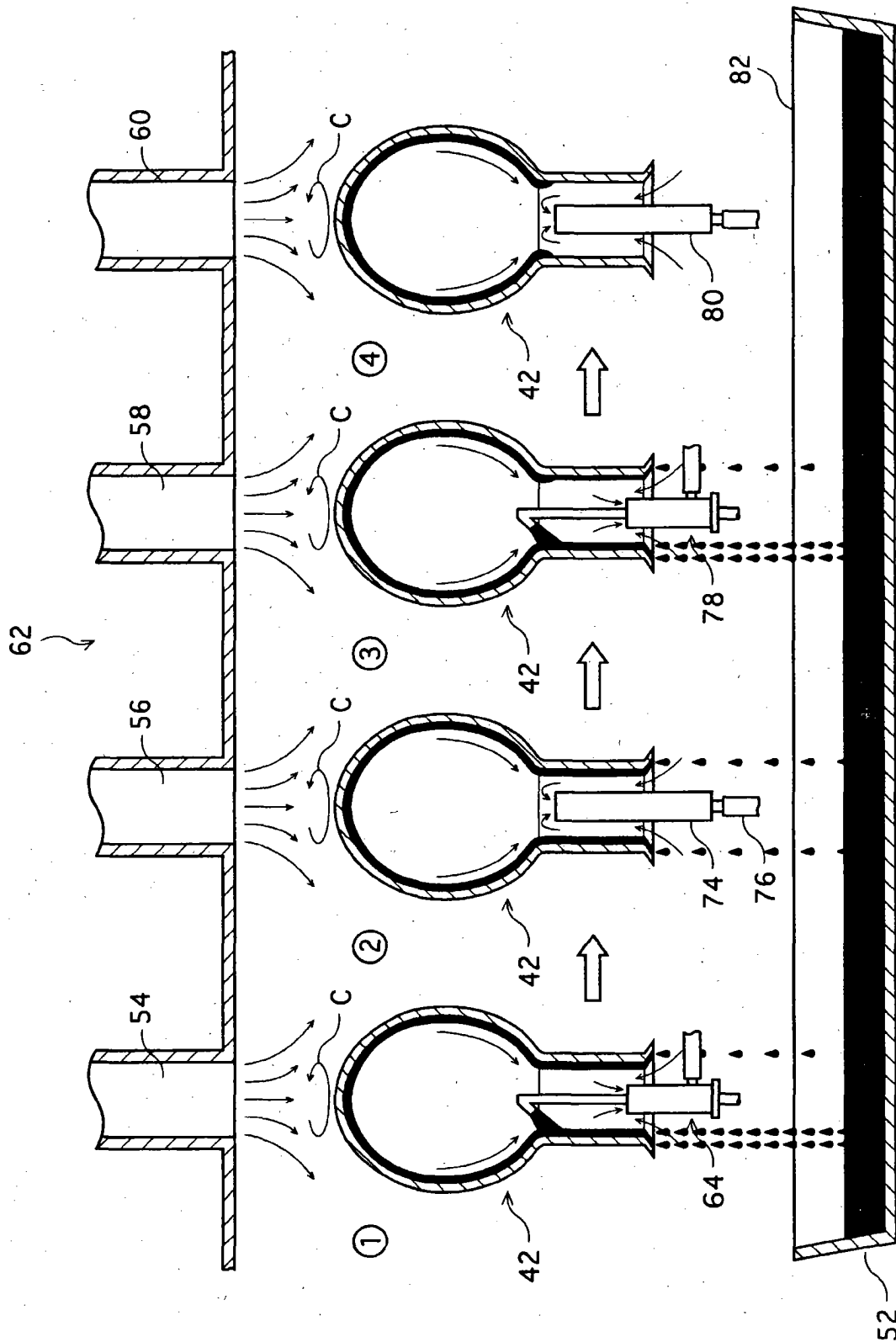


【図2】

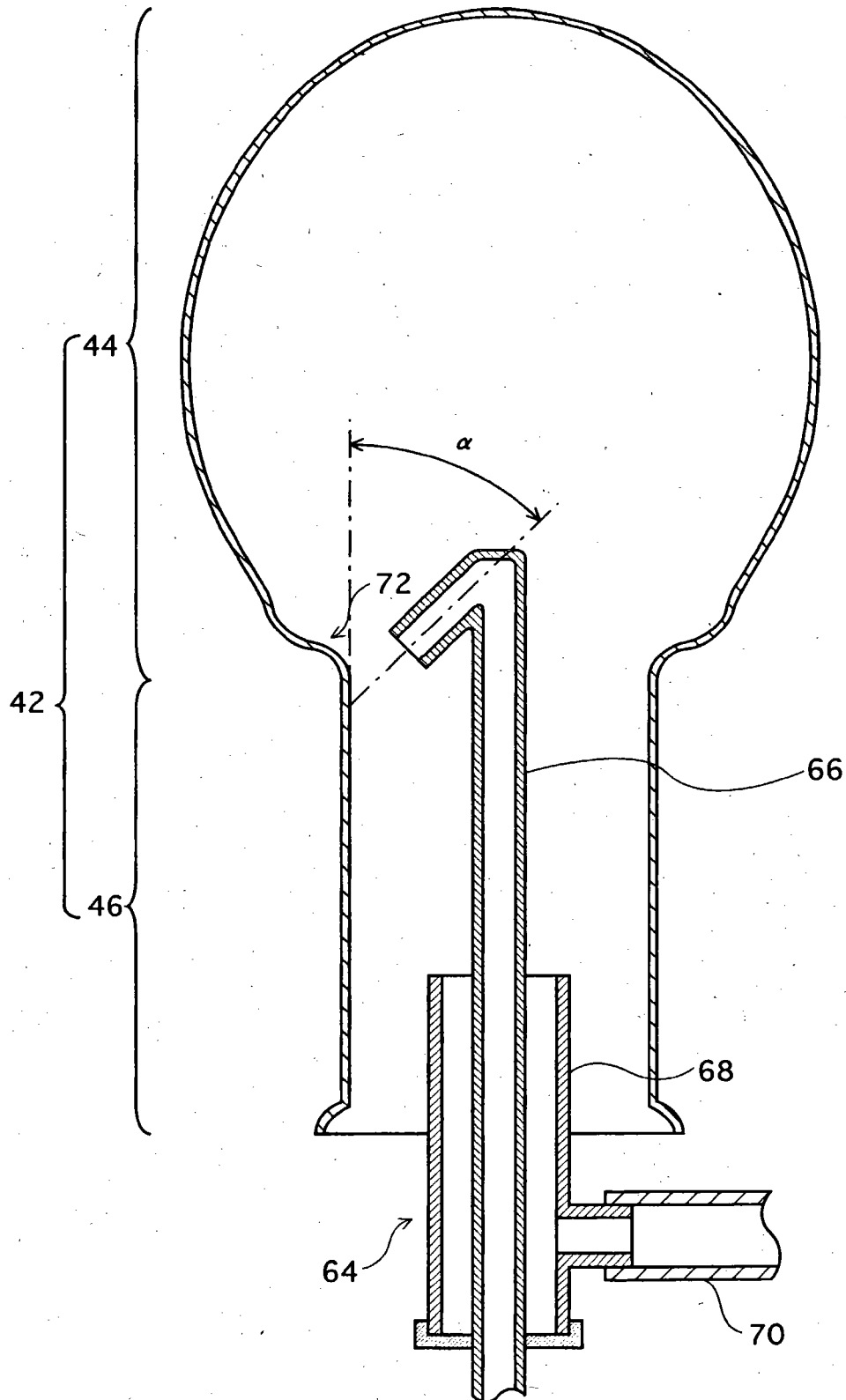




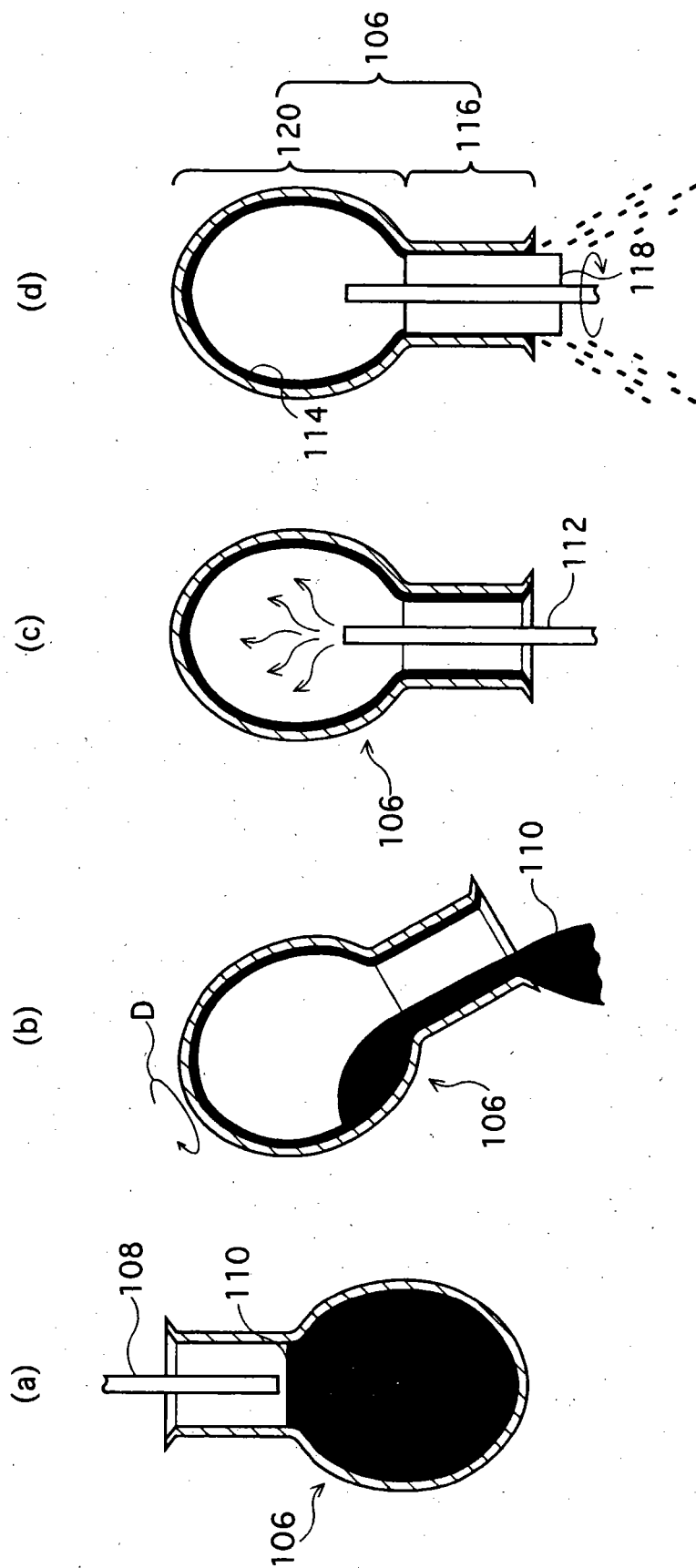
【図3】



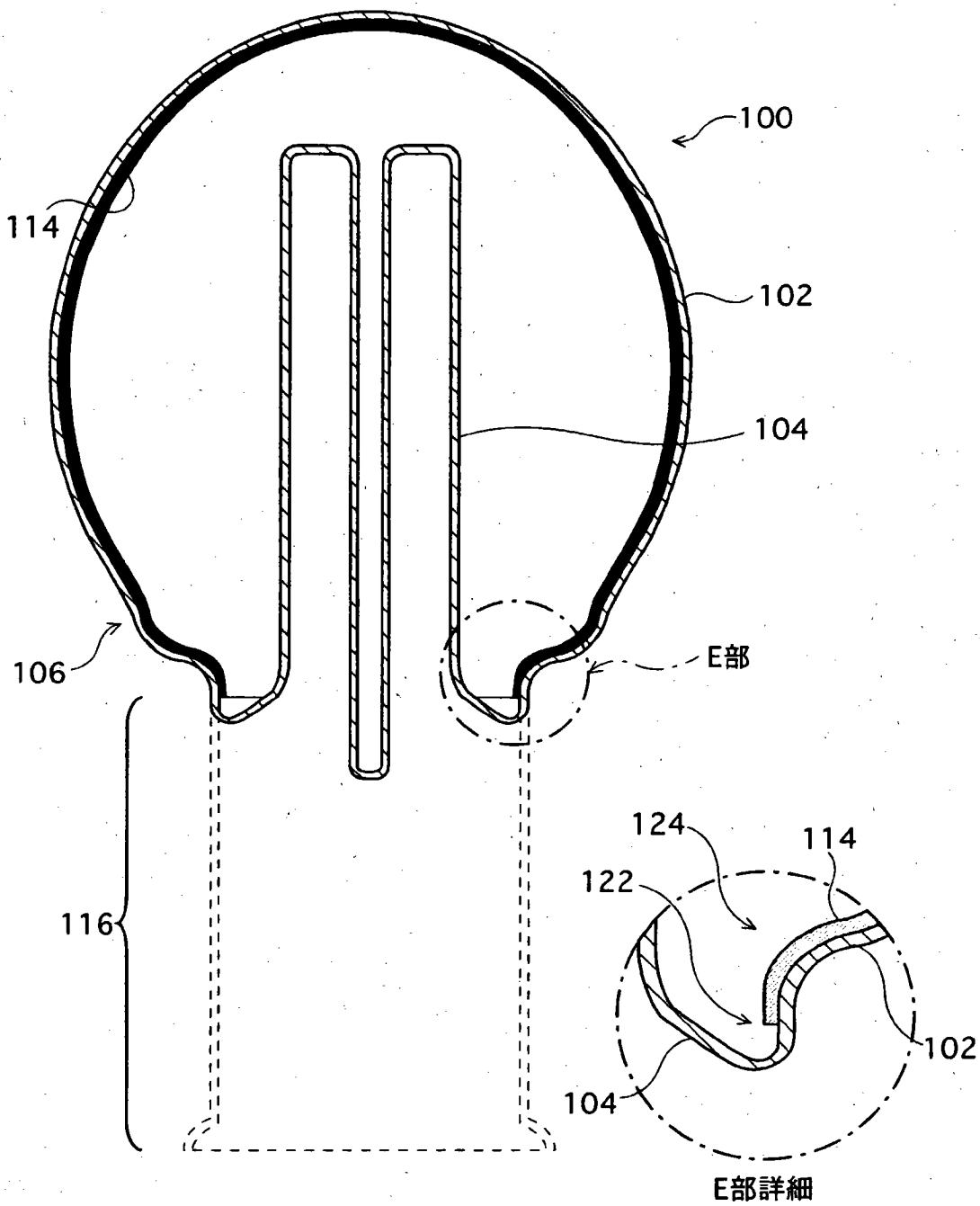
【図4】



【图 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ランプ容器内面に形成された蛍光体層の端部付近での蛍光体の脱落が生じにくい蛍光ランプを提供することを目的とする。

【解決手段】 外管 1 6 が内管 1 8 で気密封止されてなるランプ容器 1 2 と、当該ランプ容器 1 2 の内面に形成された蛍光体層 1 4 とを有する蛍光ランプ 1 0 において、前記蛍光体層 1 4 の端部付近の厚みを当該端部 4 0 に向かって滑らかに漸減させた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社